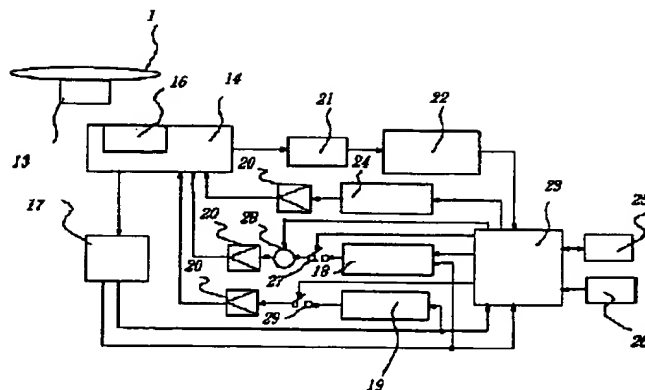


Patent Abstracts of Japan

TITLE : OPTICAL RECORDING MEDIUM AND
OPTICAL RECORDING/
REPRODUCING DEVICE



SOLUTION: An optical disk 1 is irradiated with a laser beam from a pickup 14, by which the information is recorded or reproduced thereon. When the optical disk 1 is inserted, a control microcomputer 23 fetches the production information recorded on the optical disk 1 and stores the same in RAM 25. The production information stored therein contains a specification value of the light transmission layer thickness of the optical disk 1, a refractive index of the light transmission layer and an average and variation of the layer thickness in a radial direction of the optical disk 1 which is obtained as a result of inspection of the layer thickness after the production of the optical disk 1. The control microcomputer 23 records a data table or an approximate calculation expression of optimum interval of the two-group lens on ROM 26 in a case where the thickness and the refractive index of the light transmission layer is changed, by which the driving value to an actuator for correcting aberration which achieves the optimum interval of the two-group lens lessening spherical aberration is outputted.

SDOCID: <JP2000315323A_AJ_>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-315323

(P 2 0 0 0 - 3 1 5 3 2 3 A)

(43) 公開日 平成12年11月14日 (2000. 11. 14)

| | | | | |
|----------------------------|------|------------|-----|-------------|
| (51) Int. Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | | テーマコード (参考) |
| G11B 7/007 | | G11B 7/007 | | 5D029 |
| 7/24 | 522 | 7/24 | 522 | Z 5D090 |

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-125589

(22) 出願日 平成11年 5 月 6 日 (1999. 5. 6)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 安部 和孝

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者 岩木 哲男

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(74) 代理人 100103296

弁理士 小池 隆彌

F ターム (参考) 5D029 JB05 JB09 JB41 KC06

5D090 AA01 BB02 BB03 BB12 DD03

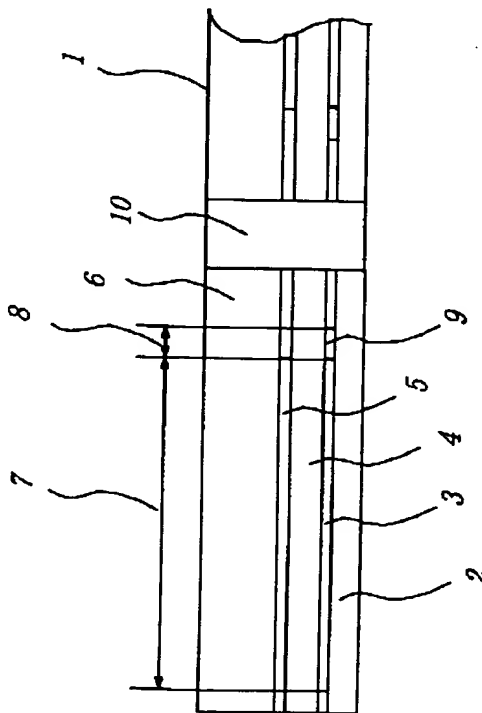
GG32

(54) 【発明の名称】 光記録媒体および光記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 2群レンズを用いた場合において、情報を正確に記録または再生する。

【解決手段】 光ディスクに光透過層の層厚、屈折率情報を予め記録し、光透過層の層厚、屈折率情報情報に基づいて、2群の対物レンズ間隔を調整し、球面収差を補正し、光ディスクに情報を記録もしくは再生をおこなう。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1組の光透過層と記録層とを有する光記録媒体であって、

前記光透過層の層厚情報と前記光透過層の屈折率情報とを記録することを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 前記光透過層の層厚情報と前記光透過層の屈折率情報とを記録する領域は、情報を記録する情報記録領域と異なる領域であることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。

【請求項3】 前記光透過層の層厚情報は、前記光記録媒体の製造前に確定する光透過層の層厚値、製造後に前記光記録媒体を検査した光透過層の層厚値、製造後に前記光記録媒体を検査した光透過層の層厚むらのうち少なくともいずれか1つであることを特徴とする請求項1乃至2記載の光記録媒体。

【請求項4】 前記光透過層の層厚情報と前記光透過層の屈折率情報とを記録する領域は、前記光記録媒体の製造前に確定する光透過層の層厚値、前記光透過層の屈折率を記録する第1の記録領域と、製造後に前記光記録媒体を検査した光透過層の層厚値、製造後に前記光記録媒体を検査した光透過層の層厚むらを記録する第2の記録領域とからなることを特徴とする請求項1乃至3記載の光記録媒体。

【請求項5】 前記第1の記録領域は、製造時にプリフォーマットされる記録領域であることを特徴とする請求項4記載の光記録媒体。

【請求項6】 前記第2の記録領域は、製造後に追記可能に記録される記録領域であることを特徴とする請求項4記載の光記録媒体。

【請求項7】 前記光記録媒体が複数組の光透過層と記録層とを有する場合、前記複数の記録層のいずれかに、前記光透過層の層厚情報と前記光透過層の屈折率情報とを記録することを特徴とする請求項1乃至6記載の光記録媒体。

【請求項8】 前記請求項1乃至7記載の光記録媒体に対して、2つのレンズを介して、光を集光させて情報を記録再生する光記録再生装置において、前記光記録媒体に記録された光透過層の層厚情報と光透過層の屈折率情報に基づいて、前記2つのレンズのレンズ間距離を調整することを特徴とする光記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光記録媒体および光記録媒体に情報を記録再生する光記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、光学的手段を用いて、光ディスクに高密度に記録する光ディスク装置として、DVD (Digital Video Disc) が実用化されている。また、DVDの対物レンズより、高開口数の対物

レンズを用いて、ディスク記録層面上に集光されるレーザースポット径を小さくし、高密度記録再生を行なう光ディスク装置が提案されている。

【0003】一般に、光学ピックアップにて集光されるレーザースポット径は、

$$\lambda / NA \cdots (1)$$

で与えられる。ここで λ はレーザ光の波長であり、NAは光学ピックアップの対物レンズの開口数である。

【0004】上記式(1)に示すように、対物レンズの開口数(NA)を大きくすることにより、レーザースポット径を小さく集光し、光ディスクに照射することにより、光ディスク上の記録ピットを小さくして高密度記録再生を図っている。

【0005】しかし、対物レンズに用いられている単一の非球面レンズにおいて、開口数0.6以上のレンズを製造することは難しい状態にあり、また、レーザ光の波面収差を許容値の範囲内に収めるため、開口数が大きくなる程、光ディスクの光透過層を薄くする必要がある。

【0006】ところで、高開口数の対物レンズは、顕微鏡等を用いている2群以上のレンズ構成で可能となるが、対物レンズの大きさ、重量から、光学ピックアップに用いるには、小型軽量化が必要である。

【0007】2群、2枚構成での高開口数対物レンズは、球面収差を補正する目的で、2枚のレンズ間隔をどちらか一方のレンズを可動し、波面収差を補正する収差補正機構が内蔵されている。所定の光透過層の層厚以外のディスクを再生する場合、光透過層で発生する球面収差を補正している。特に、光透過層と記録層が各2層以上の多層ディスクでは、収差補正機構が無ければ、両方の光透過層での球面収差を低減することは困難である。

【0008】しかし、光ディスクの光透過層の層厚、屈折率は光ディスクの材料、製造方法で複数の光透過層の層厚、及び屈折率を持つ光ディスクや、製造時に発生する光透過層の層厚むらがある光ディスクが存在するため、光ディスクを交換するたびに、フォーカス補正、及び球面収差補正を行なう必要があった。

【0009】そこで、例えば特開平9-251645号公報では、2群、2枚構成での球面収差補正方法として、フォーカス、トラッキングサーボロック後に、収差補正機構に搭載されたレンズを一定の周期で初期値から増減させ、再生されるRF信号の振幅が最大値になる2群間のレンズ距離、すなわち、球面収差の少ない位置にレンズを調整している。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記方法では、収差補正時に2群間の距離を決める収差補正機構のレンズ間隔初期値は、光ディスクの光透過層の層厚及び屈折率設計値から算出された値であり、実際には光ディスクの光透過層の層厚値の差、光透過層の層厚むら、光

透過層の材質による屈折率値の差などの要因により、初期値は光ディスクによって変化させる必要がある。

【0011】また、又ディスク径方向で光透過層の層厚むらがあるディスクでは球面収差調整後に光透過層の層厚変化により、球面収差が増加し、正確な情報の記録再生が行えない。

【0012】また、無記録の光ディスク、及び1トラック内で反射率の変化があるディスクでは、再生されるRF信号が最大値になる状態が必ずしも球面収差が少なくなる2群レンズ間距離とはならず、収差補正ができない10といった問題があった。

【0013】本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであり、2群レンズを用いた場合において、情報を正確に記録または再生することができるようにするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成させるためになされたものであって、請求項1記載の発明は、少なくとも1組の光透過層と記録層とを有する光記録媒体であって、前記光透過層の層厚情報と前記光透過層の屈折率情報とを記録することを特徴とする光記録媒体である。20

【0015】また、請求項2記載の発明は、前記光透過層の層厚情報と前記光透過層の屈折率情報とを記録する領域は、情報を記録する情報記録領域と異なる領域であることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体である。

【0016】また、請求項3記載の発明は、前記光透過層の層厚情報は、前記光記録媒体の製造前に確定する光透過層の層厚値、製造後に前記光記録媒体を検査した光透過層の層厚値、製造後に前記光記録媒体を検査した光透過層の層厚むらのうち少なくともいずれか1つであることを特徴とする請求項1乃至2記載の光記録媒体である。30

【0017】また、請求項4記載の発明は、前記光透過層の層厚情報と前記光透過層の屈折率情報とを記録する領域は、前記光記録媒体の製造前に確定する光透過層の層厚値、前記光透過層の屈折率を記録する第1の記録領域と、製造後に前記光記録媒体を検査した光透過層の層厚値、製造後に前記光記録媒体を検査した光透過層の層厚むらを記録する第2の記録領域とからなることを特徴とする請求項1乃至3記載の光記録媒体である。40

【0018】また、請求項5記載の発明は、前記第1の記録領域は、製造時にプリフォーマットされる記録領域であることを特徴とする請求項4記載の光記録媒体である。

【0019】また、請求項6記載の発明は、前記第2の記録領域は、製造後に追記可能に記録される記録領域であることを特徴とする請求項4記載の光記録媒体である。

【0020】また、請求項7記載の発明は、前記光記録 50

媒体が複数組の光透過層と記録層とを有する場合、前記複数の記録層のいずれかに、前記光透過層の層厚情報と前記光透過層の屈折率情報とを記録することを特徴とする請求項1乃至6記載の光記録媒体である。

【0021】また、請求項8記載の発明は、前記請求項1乃至7記載の光記録媒体に対して、2つのレンズを介して、光を集光させて情報を記録再生する光記録再生装置において、前記光記録媒体に記録された光透過層の層厚情報と光透過層の屈折率情報に基づいて、前記2つのレンズのレンズ間距離を調整することを特徴とする光記録再生装置である。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、図をもとに本発明について説明する。なお、これによって本発明は限定されるものではない。

【0023】なお、ここでは、光記録媒体として光ディスクを例に、光記録再生装置として光ディスク装置を例にあげて説明する。

【0024】本発明の光ディスクは1乃至2以上の情報記録層が重ねられた構成による光ディスクである。

【0025】図1は本発明の光ディスク断面図であり、図2は光ディスクの上面図である。図1および2において、光ディスク1の情報を記録する層は、レーザー照射側より第1の透過層2、第1の情報記録層3、第2の光透過層4、第2の情報記録層5が重ねられた構成で、接着性樹脂によって基板6に接合されている。第1乃至第2の光透過層の層厚、屈折率情報は情報記録領域7以外の製造情報記録領域8に製造時に記録されている。

【0026】図1では、製造情報記録層9を第1の情報記録層3側に設けてあるが、第2の情報記録層5側もしくは2層以上の情報記録層の場合、どの情報記録層側に設けてもよい。

【0027】図3に本発明の他の光ディスクの上面図を示す。図3において、製造情報記録領域8に記録される情報は、光ディスク製造前に情報が確定している製造前情報と、製造後に光ディスクの検査を行った結果の製造後情報があり、製造情報記録領域8内で製造前情報記録領域11と製造後情報記録領域12に分けている。ここでは径方向に製造前情報記録領域11と製造前情報記録領域12に分けているが、回転角方向に分けてもよい。

【0028】ここで、製造前情報は、光透過層の層厚値（仕様値）と光透過層の屈折率値であり、製造前情報記録領域11に記録される。製造前情報は、光ディスク製造時に、原盤の製造情報記録領域の一部に、エンボス及びピットにて記録される。エンボス及びピットの形状は、対物レンズで集光されたレーザービームに球面収差がある状態においても、読み取りが可能となるように大きくしてあり、更に、読み取りエラーがあった場合を考慮し、同じ内容の情報を繰り返し記録している。

【0029】一方、製造後情報は、製造後に光ディスク

の光透過層の検査による光透過層の層厚平均値と光ディスク径方向で発生する透過層の層厚むら値であり、製造後情報記録領域12に記録される。製造後情報は、製造情報記録層9をレーザー光によって記録可能な情報記録層にすれば、追記録が可能である。追記録する手段として、高パワーのレーザーを用いて製造情報記録層9に可逆性のない状態に記録する。

【0030】なお、製造前情報記録領域11も情報記録層にする方法も考えられる。さらに、情報記録領域7と同等のレーザーのパワーで製造前、製造後情報を製造情報記録領域8に記録してもよい。

【0031】また、製造後情報として、製造後に光ディスクの光透過層の検査による光透過層の層厚平均値と光ディスク径方向で発生する透過層の層厚むら値を用いているが、光透過層の層厚平均値の代わりに、光ディスクの任意の複数位置の透過層の層厚値を記録してもよい。

【0032】また、光透過層の層厚情報として、光透過層の層厚値（仕様値）、製造後に光ディスクの光透過層の検査による光透過層の層厚平均値、光ディスク径方向で発生する透過層の層厚むら値のうち少なくともいずれか1つであればよい。

【0033】次に、上述した光ディスクを用いた光ディスク装置の説明を行なう。図4は本発明の光ディスク装置の構成例を示すブロック図である。

【0034】図4において、光ディスク1は、スピンドルモーター13により、所定の速度で回転するようになされている。

【0035】ピックアップ14は光ディスク1に対して、レーザー光を照射し、情報を記録または、光ディスク1に記録された情報を再生するようになされている。ピックアップ14には対物レンズ15を搭載したアクチュエータ16が内蔵され、対物レンズ15を焦点方向とディスク径方向に可動し、対物レンズ15からのレーザービームを光ディスク1上に集光している。ピックアップ14内には図示していないが、基本的なピックアップ14の構成部品である、レーザーダイオード、ビームスプリッタ、RF及びサーボ用のホットディテクタ、レンズ等が配置されている。

【0036】エラー生成回路17はピックアップ14に内蔵されているサーボ用ホットディテクタからの信号から、実施例では非点収差法でフォーカスエラー信号と、ブッシュブル法にてトラッキングエラー信号と、信号和であるトータル信号とを生成する。

【0037】フォーカス制御回路18、トラッキング制御回路19は、エラー生成回路17で生成されたフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号をもとに、アンプ20を介して、アクチュエータ16に搭載された対物レンズ15の位置を制御し、レーザービームを光ディスク1の記録層に所定の位置に制御するものである。

【0038】収差補正機構駆動回路24は2群のレンズ

構成の対物レンズ15の1方のレンズを可動し、2群レンズ間隔を補正し、光ディスク1に照射されるレーザービームの収差を補正するものである。

【0039】RFヘッドアンプ21は、ピックアップ14内のRF用ホットディテクタからの光ディスク1の記録層の記録された情報を検出したRF信号を増幅し、信号処理回路22に出力する。信号処理回路22はRF信号から情報に変換する処理等を行なう。

【0040】制御マイコン23は光ディスク装置を管理、コントロールするものである。

【0041】さらに、光ディスク装置は、RAM25、ROM26、フォーカスループスイッチ27、加算器28、トラッキングループスイッチ29を備える。

【0042】なお、ここでは、記録系回路、レーザー駆動回路等は図示していない。

【0043】図5はアクチュエータの対物レンズ部の詳細な構成図である。図5において、対物レンズ15は第1レンズホルダ30で保持された第1レンズ31と第2レンズホルダ32で保持された第2レンズ33で構成された高開口数の対物レンズである。収差補正アクチュエータ34を駆動すると、第1レンズ31の位置が変位し、第1レンズ31と第2レンズ33の間隔が変化し、収差補正が可能となる。

【0044】上述した構成の光ディスク装置の動作を説明する。

【0045】まず、光ディスク1が挿入されると、光ディスク1に記録された製造情報を制御マイコン23に取り込む処理を行なう。取り込む処理の手順については図7の処理手順を持って説明する。

【0046】最初にステップS1において、制御マイコン23はスピンドルモーター13を制御し、光ディスク1を所定の速度で回転させる。

【0047】次に、ステップS2に進み、制御マイコン23はピックアップ送り機構を駆動し、ピックアップ14を光ディスク1の製造情報記録領域8に移動させる。

【0048】次に、ステップS3に進み、制御マイコン23は収差補正アクチュエータ34の初期値を出力する。この初期値は制御マイコン23のプログラム内に記録されているものであり、収差補正機構駆動回路24、収差補正アクチュエータ34により、第1レンズ33の位置を変位させ、第1レンズ31と第2レンズ33の間隔を初期値に設定する。なお、この初期値は収差補正アクチュエータ34可動範囲のセンター位置となる値である。

【0049】次に、ステップS4に進み、制御マイコン23はフォーカスサーボを起動させる。すなわち制御マイコン23はフォーカスループスイッチ27をオフした状態で、対物レンズ15を光ディスク1から最も離れた位置から光ディスク1に接近する方向に駆動信号を発生させる。この駆動信号は加算器28から入力され、アン

プ 20 で増幅後アクチュエータ 16 に供給され、対物レンズ 15 を光ディスク 1 に接近する方向に移動させる。

【0050】エラー生成回路 17 のトータル信号とフォーカスエラー信号は対物レンズ 15 と光ディスク 1 の位置関係で図 6 に示される信号となる。図 6 (B) に示されるように、トータル信号は合焦位置近傍で最大の値となる。エラー生成回路 17 では、トータル信号値が所定の検出レベルより大きくなった場合、図 6 (C) に示す検出信号を生成し、制御マイコン 23 に出力する。

【0051】制御マイコン 23 では検出信号が入力されると、駆動信号の供給を停止すると共に、フォーカスループスイッチ 27 をオンさせる。フォーカスループスイッチ 27 がオンされると、エラー生成回路 17 で生成されたフォーカスエラー信号をもとに、フォーカス制御回路 18 では、位相補償、ゲイン補正を行ったエラー信号をアンプ 20 に出力し、アクチュエータ 16 を駆動し、対物レンズ 15 を合焦位置に制御するフォーカスサーボループが形成される。

【0052】制御マイコン 23 はステップ S5 において、フォーカスサーボがロックしているかをステップ S4 で生成された検出信号によって判定し、ロックしていなければ、前述のステップ S4 の処理を再度行なう。さらに所定の時間経過後に、同様にフォーカスサーボのロックを判定し、ロックしていなければ、ステップ S7 のエラー処理をおこなった後、停止させる。

【0053】ステップ S5 にてロックしていれば、ステップ S8 に進み、制御マイコン 23 はエラー生成回路 17 の出力するフォーカスエラー信号をモニターし、そのレベルがゼロクロスするタイミングで、トラッキングループスイッチ 29 をオンにする。その結果、エラー生成回路 17 で生成されたトラッキングエラー信号をもとに 30
トラッキング制御回路 19 では、位相補償、ゲイン補正を行ったエラー信号をアンプ 20 に出力し、アクチュエータ 16 を駆動し、対物レンズ 15 をトラックセンター位置に制御するトラッキングサーボループが形成される。

【0054】次に、ステップ S9 に進み、制御マイコン 23 は、フォーカスサーボがロックしているかをトラッキングエラー信号のレベルをモニターをし、トラッキングエラー信号のレベルが所定の範囲内の値であるかで判定し、ロックしていなければ、前述のステップ S8 の処理を再度行なう。さらに所定の時間経過後に、同様に 40
トラッキングサーボのロックを判定し、ロックしていなければ、ステップ S11 のエラー処理をおこなった後、停止させる。

【0055】次に、ステップ S12 では、光ディスク 1 に記録されている製造情報は RF アンプ 21 を介して、信号処理回路 22 に入力される。信号処理回路 22 では、入力された RF 信号を製造情報に復調し、製造情報を制御マイコン 23 に出力する。

【0056】以上の処理で、光ディスク 1 の製造情報記録領域 8 に記録された製造情報を制御マイコン 23 に取り込む。

【0057】制御マイコン 23 は取り込んだ製造情報を RAM 25 に格納する。格納される製造情報は、光透過層の層厚の仕様値、光透過層の屈折率、光ディスク 1 の製造後に層厚検査を行った結果で得られる光ディスク 1 の径方向での層厚の平均値と層厚むらである。

【0058】2 群の対物レンズ 15 はレンズ設計時に光透過層の層厚と屈折率の異なる材料での、球面収差が少ない最適 2 群レンズ間隔は求められるので、制御マイコン 23 内にプログラミングもしくは、ROM 26 に光透過層の層厚と屈折率が変化した場合の最適 2 群レンズ間隔のデータテーブル又は近似計算式として記録する。図 8 に ROM 26 に記録された光透過層の層厚と屈折率が変化した場合の最適 2 群レンズ間隔のデータテーブルを示す。

【0059】制御マイコン 23 は取り込んだ製造情報のデータをもとに、制御マイコン 23 内にプログラミングもしくは、ROM 26 の最適 2 群レンズ間隔のデータテーブル又は近似計算式より、球面収差が小さくなる最適 2 群間隔になる収差補正アクチュエータ 34 に対する駆動値を出力する。

【0060】収差補正アクチュエータ 34 の駆動値は、収差補正機構駆動回路 24、アンプ 20 を介して、収差補正アクチュエータ 34 を駆動し、第 1 レンズ 31 を変位させ、第 1 レンズ 31 と第 2 レンズ 33 の間隔を球面収差が小さくなるように補正する。

【0061】次に、ステップ S2 に進み、制御マイコン 23 はピックアップ送り機構を駆動し、ピックアップ 14 を光ディスク 1 の情報記録領域 7 内の記録もしくは再生を行なうトラック位置に移動させる。

【0062】制御マイコン 23 は記録もしくは再生を行なうトラックから光ディスク 1 の径を求め、使用するトラックにおける光透過層の層厚情報を格納した RAM 25 より、使用するトラックの層厚情報を取り出す。

【0063】そして、制御マイコン 23 内のプログラミングもしくは ROM 26 に記録された最適 2 群レンズ間隔のデータテーブル又は近似計算式から、2 群レンズの最適間隔に相当する収差補正アクチュエータの駆動値を出力し、2 群レンズ間隔を調整する。

【0064】フォーカス動作、トラッキング動作については、図 7 ステップ S4 からステップ S11 に記述しているので説明を省く。

【0065】そして、フォーカス、トラッキングサーボがロックすれば、2 群の対物レンズで収差補正されたレーザービームにより、光ディスク 1 のトラックの記録層上に情報を記録、もしくは記録層に記録された情報を再生する。

50 【0066】なお、上記では、2 群の対物レンズで収差

補正を行っているが、1群の対物レンズとコリメータレンズとの間隔を調整して、収差補正を行っても、同等の効果が得られる。

【0067】

【発明の効果】以上のように、本発明の請求項1乃至7記載の発明では、光透過層の層厚情報と前記光透過層の屈折率情報とを予め光記録媒体に記録しているので、各光記録媒体毎に、光記録媒体に照射されるレーザービームの球面収差補正をおこなうことができ、正確な情報の記録もしくは再生ができる。

【0068】また、請求項8記載の発明では、光記録媒体に記録された光透過層の層厚情報と光透過層の屈折率情報に基づいて、2つのレンズのレンズ間距離を調整するので、各光記録媒体毎に、光記録媒体に照射されるレーザービームの球面収差補正をおこなうことができ、正確な情報の記録もしくは再生ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ディスクの断面図である。

【図2】本発明の光ディスクの上面図である。

【図3】本発明の他の光ディスク上面図である。

【図4】本発明の光ディスク装置のブロック構成図である。

【図5】2群の対物レンズの断面図である。

【図6】フォーカスサーボ信号の説明図である。

【図7】本発明の光ディスク装置起動時の処理手順の説明図である。

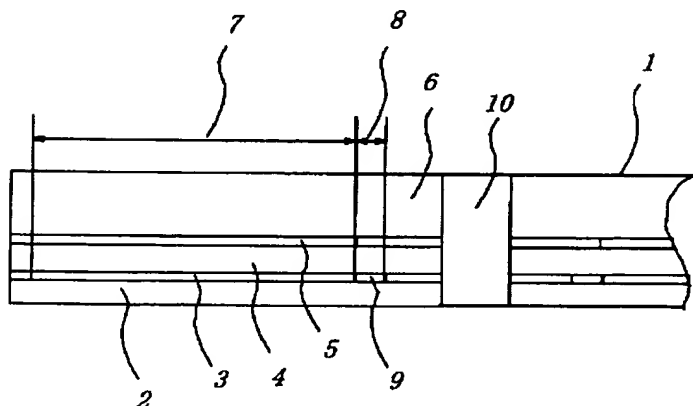
【図8】光透過層の層厚と屈折率が変化した場合の最適2群レンズ間隔のデータテーブルを示す図である。

【符号の説明】

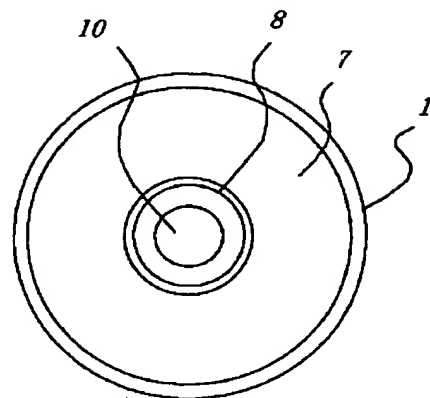
- 1 光ディスク
- 2 第1の透過層
- 3 第1の記録層

- 4 第2の透過層
- 5 第2の記録層
- 6 基板
- 7 情報記録領域
- 8 製造情報記録領域
- 9 製造情報記録層
- 10 中心孔
- 11 製造前情報記録領域
- 12 製造後情報記録領域
- 13 スピンドルモーター
- 14 ピックアップ
- 15 対物レンズ
- 16 アクチュエータ
- 17 エラー生成回路
- 18 フォーカス制御回路
- 19 トラッキング制御回路
- 20 アンプ
- 21 RFアンプ
- 22 信号処理回路
- 23 制御マイコン
- 24 収差補正機構駆動回路
- 25 RAM
- 26 ROM
- 27 フォーカスループスイッチ
- 28 加算器
- 29 トラッキングループスイッチ
- 30 第1レンズホルダ
- 31 第1レンズ
- 32 第2レンズホルダ
- 33 第2レンズ
- 34 収差補正アクチュエータ

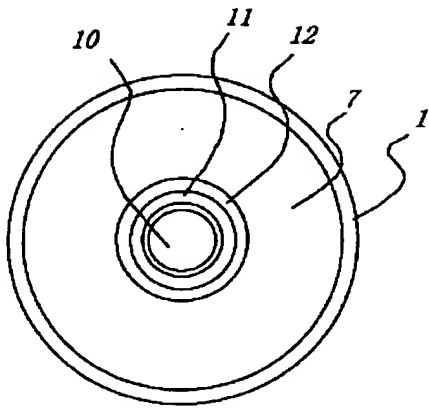
【図1】



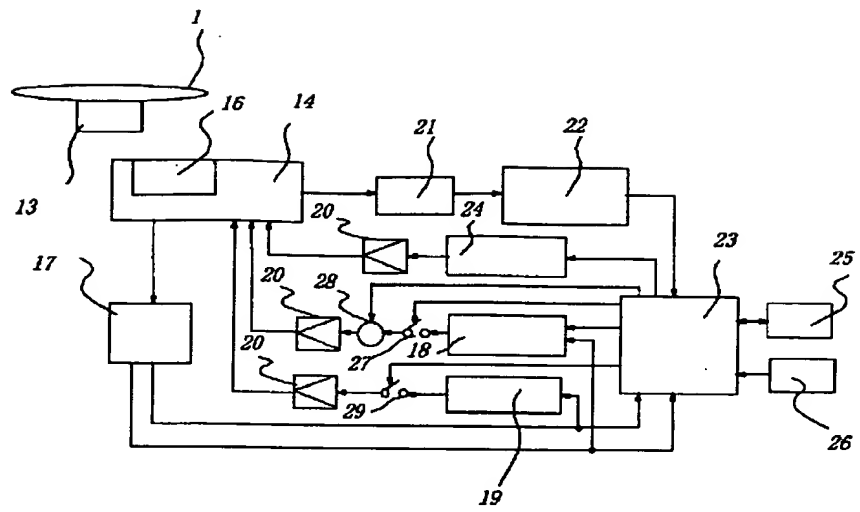
【図2】



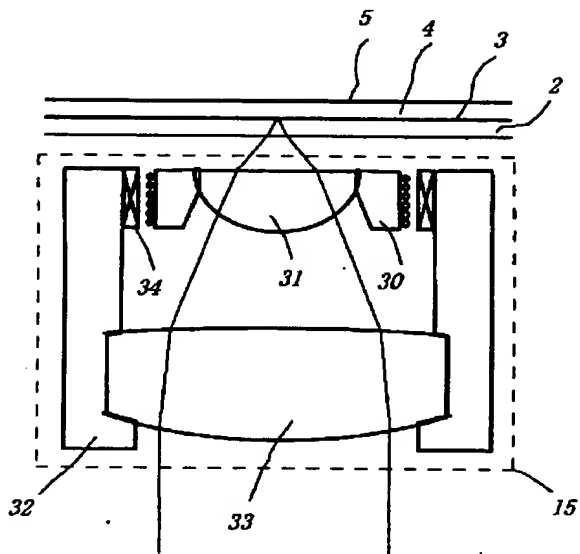
【図 3】



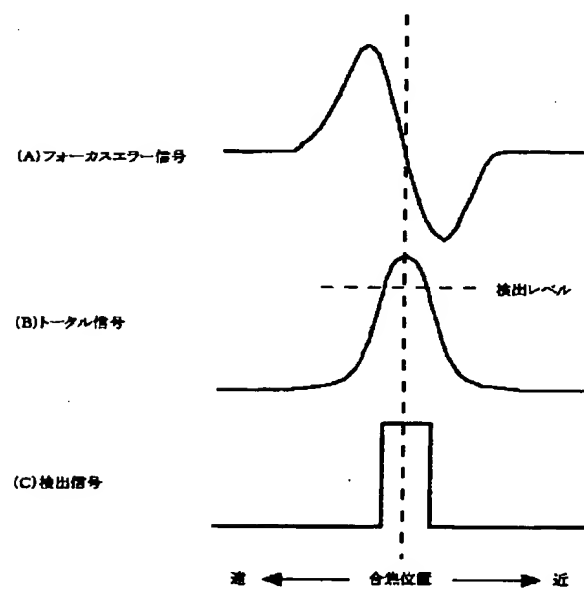
【図 4】



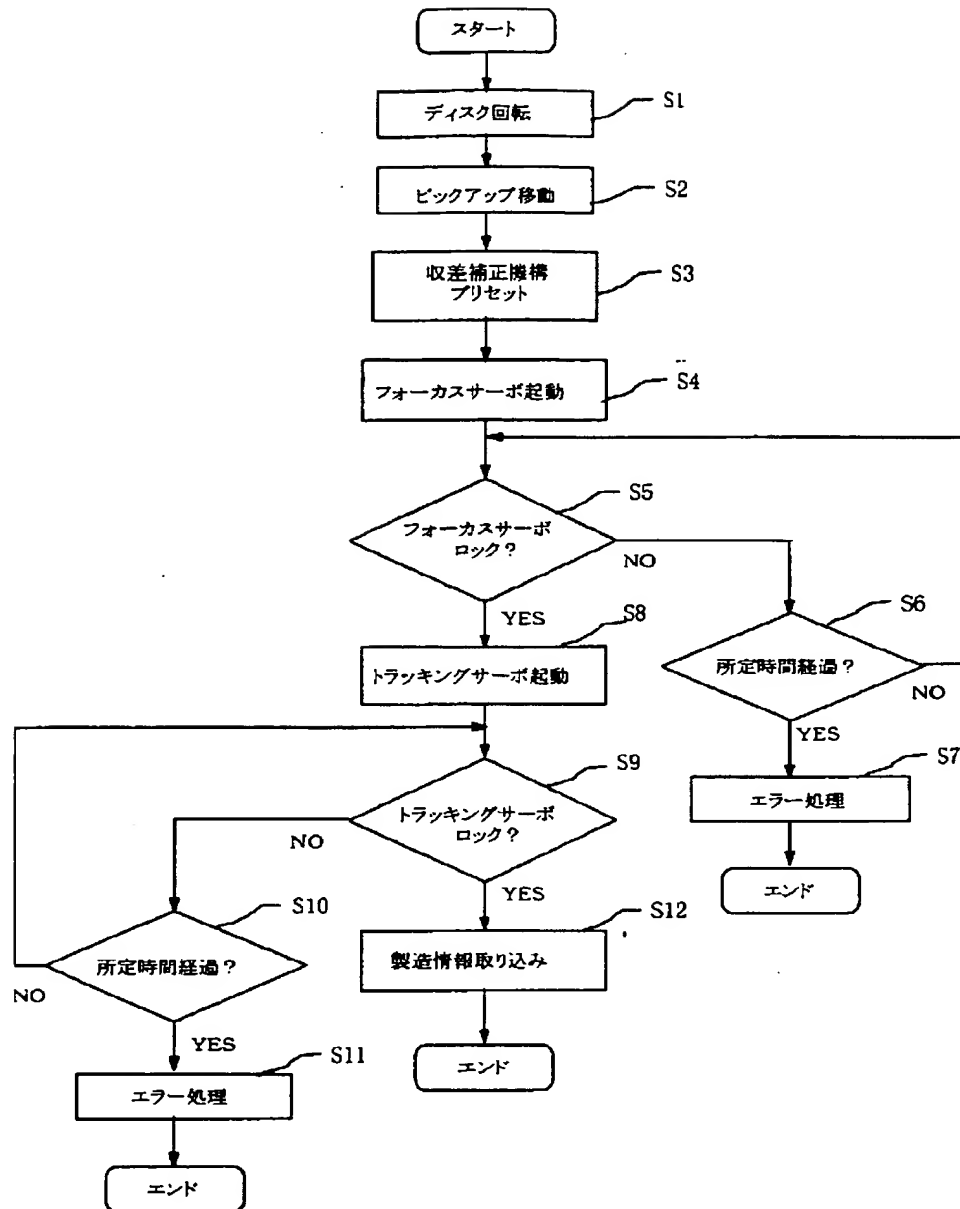
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

| 光透過層材料 | 屈折率 |
|--------------|----------|
| PMMA(アクリル樹脂) | $n=1.49$ |

| 光透過層厚(mm) | 波面収差(λ rms) | レンズ間隔(mm) |
|-----------|----------------------|-----------|
| 0.01 | 0.06 | 1.695 |
| 0.02 | 0.054 | 1.676 |
| 0.03 | 0.048 | 1.657 |
| 0.04 | 0.042 | 1.637 |
| 0.05 | 0.036 | 1.617 |
| 0.06 | 0.03 | 1.597 |
| 0.07 | 0.023 | 1.576 |
| 0.08 | 0.016 | 1.555 |
| 0.09 | 0.01 | 1.534 |
| 0.1 | 0.007 | 1.512 |
| 0.11 | 0.01 | 1.490 |
| 0.12 | 0.018 | 1.467 |
| 0.13 | 0.026 | 1.444 |
| 0.14 | 0.035 | 1.421 |
| 0.15 | 0.045 | 1.397 |
| 0.16 | 0.055 | 1.373 |
| 0.17 | 0.066 | 1.349 |
| 0.18 | 0.077 | 1.324 |
| 0.19 | 0.09 | 1.299 |
| 0.2 | 0.103 | 1.273 |

| 光透過層材料 | 屈折率 |
|--------------|----------|
| PC(ポリカーボネート) | $n=1.58$ |

| 光透過層厚(mm) | 波面収差(λ rms) | レンズ間隔(mm) |
|-----------|----------------------|-----------|
| 0.01 | 0.06 | 1.696 |
| 0.02 | 0.054 | 1.677 |
| 0.03 | 0.047 | 1.658 |
| 0.04 | 0.041 | 1.638 |
| 0.05 | 0.034 | 1.619 |
| 0.06 | 0.028 | 1.599 |
| 0.07 | 0.021 | 1.578 |
| 0.08 | 0.014 | 1.558 |
| 0.09 | 0.008 | 1.537 |
| 0.1 | 0.008 | 1.515 |
| 0.11 | 0.014 | 1.493 |
| 0.12 | 0.022 | 1.471 |
| 0.13 | 0.031 | 1.449 |
| 0.14 | 0.041 | 1.426 |
| 0.15 | 0.051 | 1.403 |
| 0.16 | 0.061 | 1.380 |
| 0.17 | 0.073 | 1.356 |
| 0.18 | 0.085 | 1.332 |
| 0.19 | 0.098 | 1.308 |
| 0.2 | 0.111 | 1.283 |

注) レンズの設計時の光透過層厚は0.1mmで設計した場合